



RNDr. František Medřík
- posudky a průzkumy v inženýrské geologii -

Na Hrádku 2580, 530 02 Pardubice, IČO 434 74 896

18477

18-12-2008

Zakázka	: Mladá Boleslav – oprava náplavky
Objednatel	: Povodí Labe st.p. H. Králové, závod Jablonec n.N.
Zakázkové číslo	: 486 / 08
Evidenční číslo Geofondy	: 3265 / 2008
Datum	: Prosinec 2008

GEOLOGICKÝ PRŮZKUM

pro opravu náplavky v podjezí vodního díla Rožátov na řece Jizeře v Mladé Boleslavi,
kraj Středočeský

OBSAH

Text

1. Úvod
2. Terénní práce
 - 2.1 Vytýčení sondy, určení souřadnic
 - 2.2 Vrtné práce, dokumentace návrhu, odběr vzorků
3. Laboratorní rozbor
4. Geologické a hydrogeologické poměry
 - 4.1 Regionální zařazení
 - 4.2 Zemní pokryv a skalní podloží
 - 4.3 Podzemní voda
5. Geotechnická doporučení
6. Závěr

Přílohy

1. Situace zájmového území 1:25 000
2. Situace lokality 1:5 000
3. Situace sond 1:500
4. Geologický řez Aa 1:100 / 1:288
5. Zrnitost a propustnost zemin
- 6.1-2 Agresivita podzemní a říční vody
7. Popis sond

telefon 602 835 649, 466 511 145

Mladá Boleslav - podla 18-33-54-D-1
podla 18-33-54-D-1

1. ÚVOD

Povodí Labe, státní podnik Hradec Králové, závod Jablonec nad Nisou, objednalo geologický průzkum pro zaberanění štětovnicové stěny v rámci opravy náplavky v podjezdu vodního díla Rožátov v Mladé Boleslavi, kraj Středočeský. Stěna bude realizována do skalního podloží, cílem průzkumu je ověření podmínek pro její realizaci. Polohu zájmového území při sz. okraji města na pravém břehu řeky pod mosty do Dalovic zachycují situace 1:25 000 a 1:5 000 v přílohách 1 a 2, v bližším pohledu situace 1:500 v příloze 3. Dotčený pozemek je v současné době využit jako konec příjezdové cesty k řece, terén je rovinný.

Rešerší Geofondu ČGS Praha bylo zjištěno, že na lokalitě dosud vrtné práce prováděny nebyly, blízké okolí hodnotí [1] Hradský, 1989 :Mladá Boleslav – odvod odpadních vod ze závodu Tiba Josefův Důl, Centroprojekt Zlín, P 063 269, a [2] Pražák, 1993 :Geologická mapa ČR 1:50 000, list 03 – 33 Mladá Boleslav, ČGÚ Praha. Ze zprávy [1] přebírám do přílohy 7 popis nejbližší vrtné sondy.

Předložený průzkum je koncipován jako podrobný inženýrsko - geologický, opřený o zmíněnou sondu archivní a jednu nově vrtanou. V Geofondu Praha je evidován pod číslem 3265 / 2008.

2. TERÉNNÍ PRÁCE

2.1 Vytýčení sondy, určení souřadnic

V objednatelém požadovaném místě jsem dne 30.11.2008 vytýčil 1 sondu s označením V1 a polohově ji zaměřil pásmem od jednoznačně definovaných bodů okolního terénu. Polohové souřadnice sondy v systému JTSK a kótu sondy v systému BPV jsem odečetl ze SMO 1:5 000, listu Mladá Boleslav 1 – 4, s využitím podrobné situace lokality 1:500, poskytnuté projektantem. Takto stanovené souřadnice Z, Y, X nové sondy i převzaté souřadnice sondy archivní obsahuje tabulka na situaci sond 1:500 v příloze 3.

2.2 Vrtné práce, dokumentace návrtu, odběr vzorků

Vytýčená sonda V1 byla dne 4.12.2008 odvrtná, a to strojní soupravou UGB, točivým způsobem, šnekovými vrátky průměru 190mm. Hloubka sondy činila 9m, sonda byla ukončena v tvrdých horninách předkvartérního skalního podloží. Vrtné práce provedla fa Bartoš Chrudim. Navrtné zeminy a horniny jsem na místě popisoval dle ČSN 73 1001 a 73 3050 a pro laboratorní rozbor odebral do uzlovaných igelitových sáčků 2 porušené vzorky zemín. Ze sondy byl dále odebrán 1 vzorek podzemní vody a z přilehlé Jizery 1 vzorek říční vody. Vzorky byly odebrány do 1,5l PET lahví se šroubovaným vzduchotěsným uzávěrem. Místa odběru vzorků jsou vyznačena v popisech sond v příloze 7 a v geologickém řezu v příloze 4. Po zajištění dokumentace byla sonda zlikvidována záhozem a terén uveden do původního stavu.

3. LABORATORNÍ ROZBORY

Dva odebrané porušené vzorky zemín byly předány laboratoři fy Lahučká Pardubice ke stanovení vlhkosti /ČSN 72 1012/. Zrnitostní složení bylo stanoveno pro velikost zrn od 0,0013 do 0,125mm sedimentací /ČSN 72 1127B/, pro velikost zrn od 0,125 do 125mm prosevem na sadě sít se čtvercovými oky /ČSN 01 5030/. Výsledky uvedených rozborů obsahuje příloha 5.

Dva odebrané vzorky vody byly v téže laboratoři podrobeny zkrácenému chemickému rozboru včetně stanovení agresivity dle ČSN 73 1214 – 15 a ČSN EN 206 – 1. Výsledky obsahuje příloha 6, spolu s výsledky rozborů zemin je komentují dále v textu.

4. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

4.1 Regionální zařazení

Zájmové území je položeno v rovinném terénu pravého břehu Jizery v nadmořské výšce cca 204m, z širšího pohledu v geomorfologickém celku Jizerská tabule. Údolí Jizery je v prostoru Mladé Boleslavi zařazeno do turonských pískovců náležejících z hlediska regionálně geologického k jizerské litofaciální oblasti české křídové pánve. Tyto sedimentární horniny vystupují v údolních svazích až na den, v údolním dnu jsou však položeny cca 8m pod terénem pod kvartérními fluvialními nánosy vodoteče. Kvartérní pokryv je tvořen bazálními pleistocenními štěrky a povrchovými holocenními hlinitými písky a hlínami s rozhraním cca 2 až 3m pod terénem.

4.2 Zemní pokryv a skalní podloží

Geologickou stavbu lokality lze názorně sledovat na geologickém řezu Aa 1:100 / 1:288 v příloze 4. V řezu jsou vyznačeny jednotlivé litologické vrstvy s příslušným stratigrafickým a geotechnickým zařazením, naražené /PVN/ a ustálené /PVU/ hladiny podzemní vody, rozsah kvartérní průlinové zvodně, místa odběru vzorků zemin /Z/ a podzemní vody /V/ s čísly následných laboratorních rozborů. Vysvětlivky k řezu jsou zapracovány do výkresu.

Sondou V1 na hraně náplavky byly zastíženy nejprve recentní navážky. Tvoří je sypané a tedy kypře balvanité kamenivo CbGPY v rámci stávajícího opevnění břehu řeky, a to v mocnosti 0,5m. Některé balvany zde dosahují velikosti až 50cm. Dále od řeky se při terénu nachází vrstva humózních hlín MLO s mocností do 0,3m, popisovaná v archivní sondě jako ornice.

Holocenní zeminu kvartérního pokryvu jsou na břehu řeky vyklizeny, jsou zachovány dále od ní v podobě tuhých až měkkých nízkoplastických hlín ML na podložních středních hlinitých písčích SM. Převažující podíl v kvartéru mají pleistocenní štěrky, vyvinuté v typech středního až hrubého štěrkovitého pisku SP a hrubé písčité, místy slabě jílovitých polymiktních štěrků GF – GP s četnými vzájemnými přechody. Zrnitostní podobnost štěrků dokládají jejich zrnitostní křivky v příloze 5. Podíl štěrkové frakce se pohybuje v mezích 50 až 60%, velikost dobře opracovaných polymiktních valounů kolísá od frakce 3/5 do 5/8cm, na bázi kvartéru dosahují ojedinělé valouny velikosti až 12cm. Písky i štěrky jsou do hloubky 5,5m pod terénem středně ulehle $I_D = 0,4$, hlouběji ulehle $I_D = 0,7$. Uvedené indexy ulehlosti I_D byly stanoveny dynamickými penetračními zkouškami v rámci archivního průzkumu [1].

Jak je zřejmé z geologického řezu Aa, kvartérní štěrky nasedají na turonské pískovcové skalní podloží v hloubce 7,8m pod terénem. Pískovce jsou sedimentární horniny zde jemnozrné, prachovité, silně zpevněné, při povrchu v mocnosti do 0,7m zvětřelé R4, hlouběji navětřelé R3. Horninový masiv je v zvětřelé zóně středně rozpukaný, hlouběji slabě rozpukaný až kompaktní. Kompaktnost a vysoký stupeň zpevnění horniny vyžadovaly vrtání s maximálním možným přítlakem, příznačný byl velmi pomalý postup vrtby až neúčinnost dané technologie v hornině R3.

4.3 Podzemní voda

Podzemní voda je v zájmovém území zastoupena průlinovou zvodní, vázanou na dobře propustné kvartérní štěrkopisky. Propustnost tohoto prostředí lze odvozením ze zrnitostních křivek v příloze 5 stanovit v rozmezí součinitelů propustnosti $k = 9 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$ až $k = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m.s}^{-1}$. Velmi podobné hodnoty zjistila i čerpací zkouška na blízkém vrtu ČHMÚ, zmiňovaná v rámci průzkumu [1], a to při snížení hladiny o 2m součinitel propustnosti $k = 6,5 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$, při větším snížení pak jeho přesah až do řádu $k = 10^{-3} \text{ m.s}^{-1}$. Jizerské štěrkopisky jsou tedy dosti silně až silně propustné.

Hladina kvartérní zvodně byla na břehu řeky zastížena při povrchu štěrkopisků 0,5m pod terénem, pod původním povrchem nivy 2,0m pod terénem, v uvedených hloubkách se také ustálila. Hladina zvodně je tedy volná, s ohledem na příčinný hydrologický režim bude ve výkopech sledovat vodní stavy přílehlé Jizery.

Chemickým rozбором vzorku podzemní vody bylo zjištěno, že se jedná o vodu zásaditou a dosti tvrdou, říční voda je zásaditá a měkká. Dle ČSN 73 1215 je podzemní voda slabě uhlíčitě agresivní, říční voda vysoce uhlíčitě agresivní. Euronorma ČSN EN 206 – 1 slabou agresivitu podzemní vody pomijí a prostředí považuje za neagresivní, říční vodě naopak přiznává stupeň agresivity XA1. V dobře propustném prostředí břehu řeky s kontaktem obou typů vod je třeba respektovat horší výsledek a pro danou lokalitu počítat s agresivitou stupně XA1. Voda v Jizeře je dle ČSN 73 2028 vhodná jako záměsová pro všechny druhy betonu.

5. GEOTECHNICKÁ DOPORUČENÍ

Základové poměry v prostoru budoucí opěrné stěny okraje náplavky lze z hlediska realizace štětovnic v zemním pokryvu považovat za příznivé, obecně jsou však v důsledku vysoce položené hladiny podzemní vody složité. V pokryvu převládají do hloubky 5,5m pod terénem středně uhlé $I_{D0} = 0,4$ štěrkopisky SP a štěrky GF – GP, v hloubce 5,5 až 7,8m pod terénem pak uhlé $I_{D0} = 0,7$ písčité štěrky GP, dle ČSN 73 3050 s třídami těžitelnosti 2 až 3. Ve skalním podloží je situace horší, pod zvětřalými a středně rozpukanými silně zpevněnými pískovci R4 s třídou 4 v mocnosti 0,7m leží navětralé a kompaktní pískovce R3 s třídou těžitelnosti 5, do nichž lze průnik štětovnic prakticky vyloučit. Počítáno od úrovně stávajícího terénu lze tedy délku štětovnic omezit na převážně 8,5m, zcela výjimečně může dosáhnout 9m.

Prováděcí firmy si obtížnost beranění či vibrování štětovnic ověřují dynamickou penetrační zkouškou, a to zpravidla v rámci doplňujícího průzkumu nebo vlastní stavební přípravy, k hodnocení postupu zarážení přitom používají různé stupnice obtížnosti. Jako příklad lze uvést stupnici fy Zakládání staveb a.s. Praha, která beranění či vibrování štětovnic v místních zeminách a horninách hodnotí následovně:

Obtížnost prací	Materiály	Třída ČSN 73 3050	Indexy	
			I_D	I_C
snadné	středně uhlé štěrkopisky SP	2	0,4	-
středně obtížné	středně uhlé písčité štěrky GF, GP	3	0,4	-
obtížné	kypré balvanité kamenivo CbGP	4	0,3	-
	uhlé písčité štěrky GP	3	0,7	-
	zvětřalé středně rozpukané pískovce R4	4	-	1,1
velmi obtížné				
neúčinné	navětralé kompaktní pískovce R3	5	-	1,3

Pro statické výpočty uvádím v následující tabulce geomechanické parametry místních zemín a hornin dle ČSN 73 1001.

Zemina	ČSN 73 1001	E_{def} /MPa/	ν	φ /°/	c /kPa/	γ /kN.m ⁻³ /	R_{dt} /MPa/
Písek šterkovitý stř. ul.	SP	30	0,28	33	0	18,5	0,23
ŠtěrkJil.pisčitý stř. ul.	GF	85	0,25	33	0	19,0	0,29
ŠtěrkJil.pisčitý, stř. ul.	GP	125	0,20	35	0	20,0	0,42
ŠtěrkJil.pisčitý ulehly	GP	170	0,20	37	0	20,0	0,65
Pískovec zvětralý	R4	300	0,25	-	-	-	0,35
Pískovec navětralý	R3	3000	0,20	-	-	-	1,25

Tabulkové hodnoty úhlu vnitřního tření φ a soudržnosti c jsou efektivní, orientačně uvedené hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} platí pro šířku základu 1m. Uvedené objemové tíhy γ šterkopisků lze pro výpočet v saturovaném prostředí zmenšit o plnou hodnotu vztlatku podzemní vody.

Zvodněle dosti silně až silně propustné prostředí budoucího staveniště je vysoce uhlíčitě agresivní ve stupni XA1, všechny betony a ocel základových prvků je tedy nutno v tomto prostředí přiměřeně chránit. Voda v řece je vhodná jako záměsová pro případnou výrobu betonu na místě. Maximální hladina podzemní vody v otevřených výkopech bude sledovat hladinu vody v řece. Při případném čerpání vody ze stavební rýhy doporučuji počítat s koeficientem propustnosti zvodněných šterkopisků v řádu $k = 10^{-3} \text{ m.s}^{-1}$. Vzhledem k tomu, že štetovnice budou zasahovat do pískovcového podloží v minimální délce 0,7m až 1m, není možné počítat s dokonalou těsností paženě stavební rýhy.

Zemní práce budou dle ČSN 73 3050 prováděny v materiálech s třídami těžitelnosti převážně 2 a 3, horniny pískovcového podloží mají třídy 4 až 5. Šterkopisčitý výkop lze použít do případných konstrukčních násypů, k tomuto účelu je vhodný.

6. ZÁVĚR

Provedeným průzkumem byly na staveništi opěrné štetovnicové stěny na okraji náplavky v podjezí vodního díla Rožátov na Jizeře v Mladé Boleslavi zjištěny pro realizaci štetovnic příznivé poměry, základové poměry je však nutno v důsledku vysoce položené hladiny podzemní vody považovat za složité.

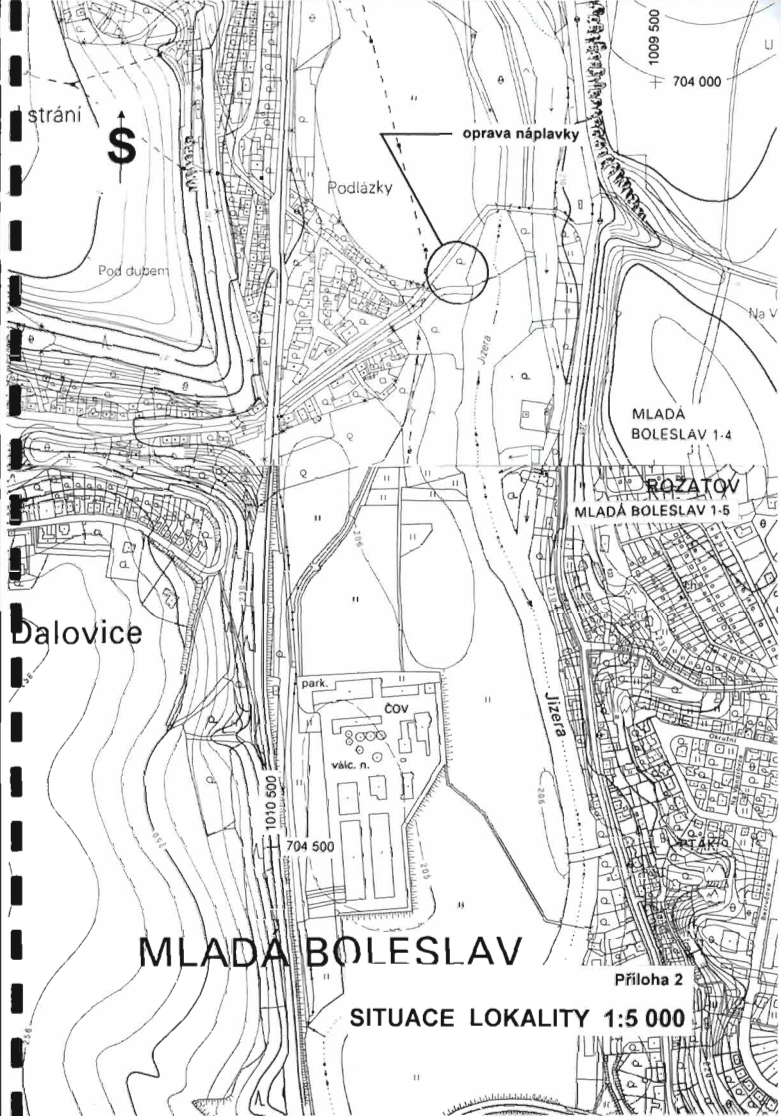
Při zpracování průzkumu byl použit archivní posudek [1] a mapa [2], citované v úvodu textu, ČSN 72 1002, 73 1001, 73 1002, 73 1214 - 15, 73 3050 a další normy související. Textové části předložené zprávy jsou zpracovány v programu Microsoft Word 2003, geologický řez a výsledky rozborů zemín v programu Corel Draw X4, výsledky rozboru vody v programu Microsoft Excel 2003. Ostatní přílohy jsou kopie podkladových map s vlepovanými popisky.

V Pardubicích 12.12.2008



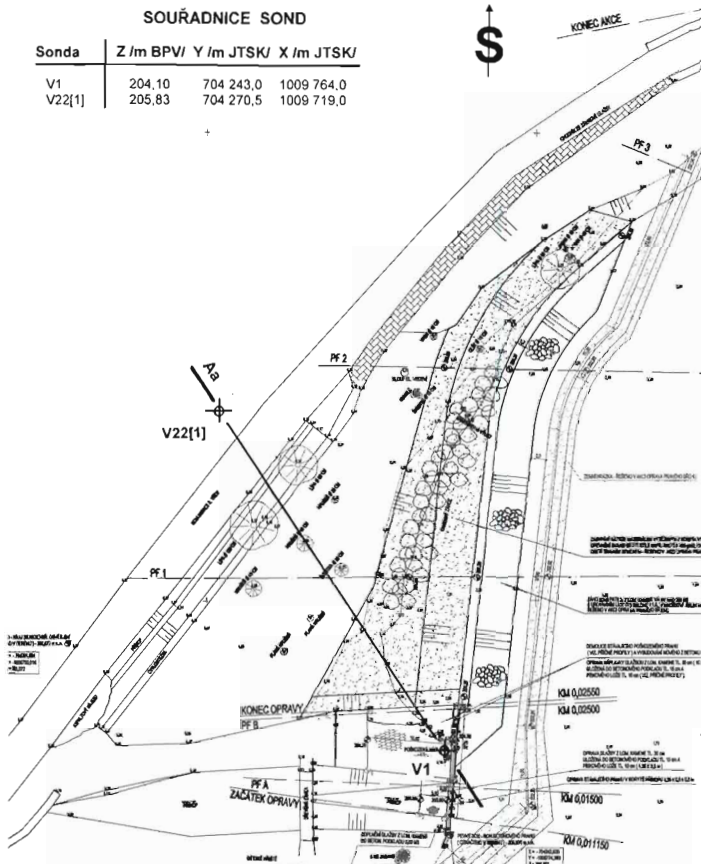
RNDr. František Medřík
POSUDKY A PRŮZKUMY V INŽENÝRSKÉ
GEOLOGII
Na Hrádku 2580, 530 02 Pardubice
tel./fax: 466 511 145
IČO: 434 74 898





\$

Sonda	Z /m BPV/	Y /m JTSK/	X /m JTSK/
V1	204,10	704 243,0	1009 764,0
V22{1}	205,83	704 270,5	1009 719,0



ZAČÁTEK AKCE

Příloha 3

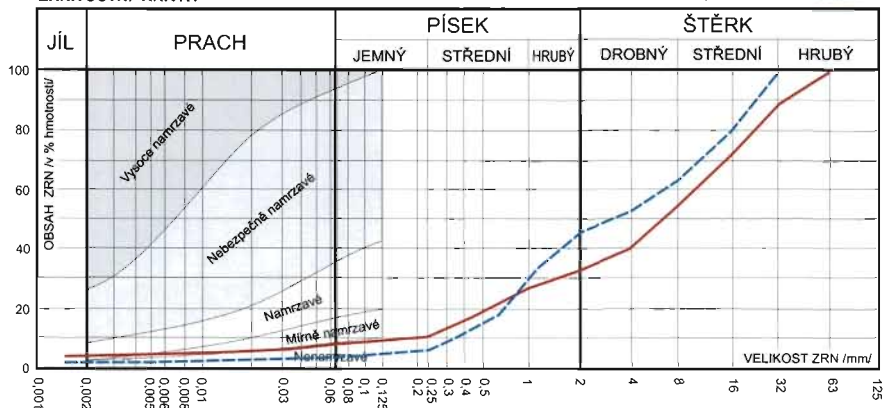
SITUACE SOND 1:500

XCM 0

Název úkolu: Mladá Boleslav - oprava náplavky
Číslo úkolu: 66 - 2008

Lahučká Blanka - Bc. Prusáková Petra
laboratoř mechaniky zemin a analýzy stavebních vod
Zelená 238, 530 03 Pardubice
IČO 662 99 331, tel: 731 473 400

ZRNITOSTNÍ KŘIVKY



PLASTICITNÍ PARAMETRY

Značení	Číslo vzorku	Sonda	Hloubka odběru /m/	Vlhkost w /%/	Mez tekutosti w _L /%/	Mez plasticity w _p /%/	Index plasticity Ip	Index konzist. Ic	Součinitel propustn. k/m.s. ⁻¹ /	Klasifikace ČSN 73 1001	Název zeminy
—	624	V1	2,0	9,3	-	-	-	-	9.10 ⁻⁴	GF G3	Štěrk jílovitopísčitý
- - -	625	V1	5,0	9,9	-	-	-	-	2.10 ⁻³	GP G2	Štěrk špatně změněný

Lahučká Blanka
laboratoř mechaniky zemín a analýzy stavebních vod
Zelená 238, 530 03 Pardubice
IČO 66299331, tel. 731 473 400 *Blanka Lahučková*

VÝSLEDKY ROZBORU VODY

Akce:
Mladá Boleslav

Zak. číslo: 66 - 2008

Číslo vzorku: 177
Datum odběru: 4.12.2008
Datum rozboru: 5.12.2008

Místo odběru: V 1
Hloubka odběru: 0,5 m
Množství vody: 1l

Vnější vlastnosti			
Barva:	bezbarvá	Sediment:	hnědý
Průhlednost:	průhledná	Zápach při 20°C:	bez

Rozbor:			
pH:	7,65	Oxid uhlíčitý [mg/l]:	
Vodivost [μS]:	x	volný:	35,20
Tvrdost [°N]		vázaný:	99,00
přechodná:	12,60	příslušný:	24,04
trvalá:	3,92	agresivní na vápno:	6,29
celková:	16,52	agresivní na železo:	11,16
Manganistanové		Vápenaté soli [mg/l]:	96,19
číslo [mg O ₂ /l]:	nestanoveno	Hořečnaté soli [mg/l]:	13,38
Chloridy:	nestanoveno	Síraný [mg/l]:	100,86

Celkové hodnocení:

Voda je zásaditá, dosti tvrdá, s dosti vysokou uhlíčitanovou tvrdostí.
Není agresivní síranovými solemi.
Není agresivní hořečnatými solemi.
Je slabě agresivní oxidem uhlíčitým.

Druh agresivity zvodnělého prostředí dle ČSN 73 1215

Vyfukující [tvrdost°N]	Kyselá [pH]	Uhlíčitá [CO ₂]	Hořečnatá [Mg ²⁺]	Síranová [SO ₄ ²⁻]
-	-	la	-	-

Voda dle ČSN EN 206-1 není agresivní

Lahučká Blanka
laboratoř mechaniky zemín a analýzy stavebních vod
Zelená 238, 530 03 Pardubice
IČO 66299331, tel. 731 473 400

VÝSLEDKY ROZBORU VODY

Akce:
Mladá Boleslav

Číslo vzorku: 178
Datum odběru: 4.12.2008
Datum rozboru: 5.12.2008

Zak. číslo:

66 - 2008

Místo odběru: Jizera u V 1
Hloubka odběru: hladina
Množství vody: 1l

Vnější vlastnosti			
Barva:	bezbarvá	Sediment:	bez
Průhlednost:	průhledná	Zápach při 20°C:	bez

Rozbor:			
pH:	7,33	Oxid uhličitý [mg/l]:	
Vodivost [μS]:	x	volný:	48,40
Tvrdost [°N]		vázaný:	30,80
přechodná:	3,92	příslušný:	1,35
trvalá:	1,96	agresivní na vápno:	39,61
celková:	5,88	agresivní na železo:	47,05
Manganistanové číslo [mg O2/l]:	4,10	Vápenaté soli [mg/l]:	32,06
Chloridy:	1,76	Hořečnaté soli [mg/l]:	6,08
		Sírany [mg/l]:	24,02

Celkové hodnocení:

Voda je zásaditá, měkká, s velmi nízkou uhličitou tvrdostí.
Není agresivní síranovými solemi.
Není agresivní hořečnatými solemi.
Je silně agresivní oxidem uhličitým.
Je vhodná pro betonáž pro všechny druhy betonu dle ČSN 732028.

Druh agresivity zvodnělého prostředí dle ČSN 73 1215

Vyluhující [tvrdost°N]	Kyselá [pH]	Uhlčitá [CO2]	Hořečnatá [Mg2+]	Síranová [SO4-2]
-	-	ha	-	-

Vodu dle ČSN EN 206-1 řadíme do stupně XA1 - slabě agresivní

POPIS SOND

Příloha 7

V1 Z = 204,10m BPV, Y = 704 243,0m JTSK, X = 1009 764,0m JTSK

Hloubka /m/ Popis ČSN 73 1001/3050

0,0 – 0,5	Navážka kyprá – kamenivo až blokové velikosti 80% 5/30cm, ojedíněle až 50cm, s pískem hnědošedým, hrubým, vlhkým <i>/recent/</i>	CbGP	4
0,5 – 2,5	<i>/kvartér/</i> Štěrka polymiktní 60% 3/8cm, s pískem šedoohnědým, hrubým, slabě jílovitým, zvodnělý, středně ulehlý <i>/z hloubky 2,0m odebrán porušený vzorek zeminy 624/</i>	GF	3
2,5 – 4,0	Písek hnědý, střední až hrubý, zvodnělý, středně ulehlý, s polymiktním štěrkem 30% 2/3cm, ojedíněle až 5cm,	SP	2
4,0 – 5,5	Štěrka polymiktní 50% 3/5cm, s pískem šedoohnědým, hrubým, zvodnělý, středně ulehlý <i>/z hloubky 5,0m odebrán porušený vzorek zeminy 625/</i>	GP	3
5,5 – 7,8	Štěrka polymiktní 60% 5/8cm, ojedíněle až 12cm, s pískem šedým, hrubým, zvodnělý, ulehlý <i>/kvartér/</i>	GP	3
7,8 – 8,5	<i>/luron/</i> Pískovec šedožlutý, jemnozrný, prachovitý, silně zpevněný, zvětralý, tlustě deskovitě odlučný, středně rozpukaný	R4	4
8,5 – 9,0	Pískovec žlutý, jemnozrný, prachovitý, silně zpevněný, navětralý, lavcovitě odlučný, slabě rozpukaný až kompaktní	R3	5

Podzemní voda naražena 0,5m / ustálena 0,5m pod terénem /4.12.2008/
/z ustálené hladiny odebrán vzorek vody 177/

V22[1] Z = 205,83m BPV, Y = 704 270,5m JTSK, X = 1009 719,0m JTSK

0,0 – 0,3	Ornice	MLO	2
0,3 – 2,0	Hlína červenohnědá, nízkoplastická, tuhá až měkká, vlhká	ML	3
2,0 – 3,2	Písek šedoohnědý, střední, silně hlinitý, zvodnělý	SM	2
3,2 – 4,0	Štěrka polymiktní 70% do 7cm s pískem šedým, hrubým, zvodnělý, středně ulehlý <i>/kvartér/</i>	GP	3

Podzemní voda naražena 2,0m / ustálena 2,0m pod terénem /VI.1989/